

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-164317

(P2002-164317A)

(43) 公開日 平成14年6月7日(2002.6.7)

(51) IntCl.	識別記号	F I	テーマコード(参考)
H 0 1 L 21/304	6 5 1	H 0 1 L 21/304	6 5 1 B 3 B 1 1 6
B 0 8 B 1/04		B 0 8 B 1/04	3 B 2 0 1
3/02		3/02	B
7/04		7/04	A

審査請求 有 請求項の数 6 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2000-359709(P2000-359709)

(22) 出願日 平成12年11月27日(2000.11.27)

(71) 出願人 591255416

株式会社石井表記

広島県深安郡神辺町旭丘5番地

(72) 発明者 中野 輝幸

広島県深安郡神辺町旭丘5番地

(74) 代理人 100064584

弁理士 江原 省吾 (外3名)

Fターム(参考) 3B116 AA03 AB23 AB27 AB33 AB42

BA02 BA15 BB11 BB22 CC01

CC03 CD23

3B201 AA03 AB23 AB27 AB33 AB42

BA02 BA15 BB13 BB22 BB92

BB93 CB01 CB25 CC01 CC13

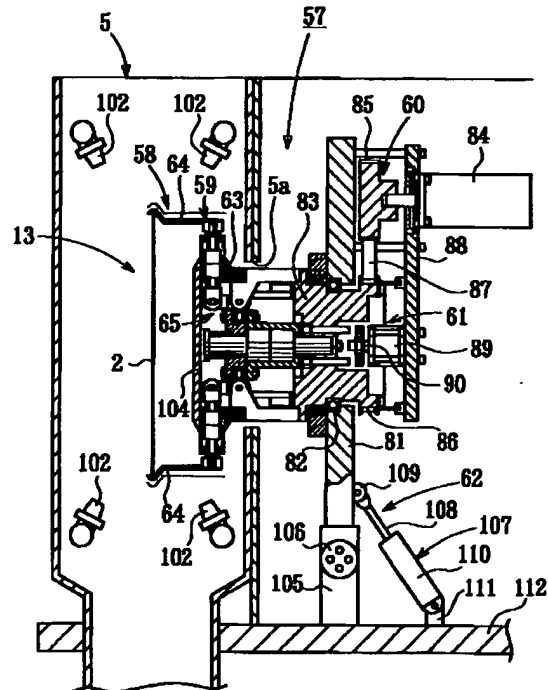
CD23

(54) 【発明の名称】 基板スピン装置

(57) 【要約】

【課題】 洗浄に関連する処理を受ける基板が固定的な姿勢で回転することによる当該処理の不備を回避し、製品歩留まりの向上を図ると共に、複数種の処理に適切に対応できるようにする。

【解決手段】 回転駆動機構60の動作により回転する回転基体83に一体回転可能に連結されたチャック機構59を備えた基板スピン装置57において、チャック機構59に把持された基板2を傾動させるチルト機構62を備える。このチルト機構62は、回転基体83を回転自在に支持する取付部材81を、基台側部材105に傾動自在に支持して構成される。また、取付部材81には、回転駆動機構60が装備される。一方、チャック機構59は、基板2を垂直姿勢で把持するように構成される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 回転駆動機構の動作により回転する回転基体と、前記回転基体に一体回転可能に連結され且つ基板を把持するチャック機構とを備えた基板スピン装置において、

前記チャック機構に把持された基板を傾動させるチルト機構を備えたことを特徴とする基板スピン装置。

【請求項2】 前記チルト機構は、前記回転基体を回転自在に支持する取付部材を、基台側部材に傾動自在に支持して構成されていることを特徴とする請求項1に記載の基板スピン装置。

【請求項3】 前記取付部材に、前記回転駆動機構を装備したことを特徴とする請求項2に記載の基板スピン装置。

【請求項4】 前記チャック機構は、前記基板を垂直姿勢で把持するように構成されていることを特徴とする請求項1～3の何れかに記載の基板スピン装置。

【請求項5】 前記回転基体の回転時に前記チャック機構による基板の把持力を大きくさせる方向に遠心力が作用するウェイトを備えていることを特徴とする請求項1～4の何れかに記載の基板スピン装置。

【請求項6】 移送される基板に対して、スクラビング洗浄工程、リンス洗浄工程、および乾燥工程を順次実行する基板洗浄装置に組み込まれることを特徴とする請求項1～5に記載の基板スピン装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、半導体基板やガラス基板等を把持して周方向に回転させる基板スピン装置に係り、例えば基板に付着したパーティクル（異物や汚れ等）を除去するためのスクラビング洗浄工程、リンス洗浄工程、および乾燥工程を順次実行する基板洗浄装置に組み込まれる基板スピン装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年においては、所定の処理工程を終えた半導体基板やガラス基板に付着しているパーティクルを除去するため、その後処理として、スクラビング洗浄工程、リンス洗浄工程、および乾燥工程が順次実行されるに至っている。これらの各工程を一連の流れ作業として実行する基板洗浄装置には、基板を把持して周方向に回転させる基板スピン装置が組み込まれる場合がある。

【0003】この基板スピン装置として、例えば特開平11-251414号公報によれば、駆動機構の駆動力に応じて回転する回転基体と、この回転基体に回転自在に連結され且つ上端部で基板の外周端面を把持する複数のアームと、これらのアームの下端部に設けられ且つアームの上端部による基板の把持力を大きくさせる方向に遠心力が作用するウェイトとを備えた構成が開示されている。

【0004】しかしながら、同公報に開示の装置は、ア

ームにより基板を水平姿勢に把持した状態で周方向に回転させる構成であるため、これを上述の基板洗浄装置に組み込んだ場合には、工程の流れ方向に対して大きな作業スペースが必要になり、特に基板の大径化の要請に応じようとするれば、基板洗浄装置が大型になるという不具合を招く。

【0005】そこで、本出願人は、把持部材により基板を垂直姿勢に把持した状態で周方向に回転させる装置を提案するに至った。そして、この装置を上述の基板洗浄装置に組み込み、例えばリンス洗浄工程や乾燥工程等の処理に利用できるように構成すれば、工程の流れ方向に対する作業スペースの狭小化、さらには基板洗浄装置の小型化が実現する。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところで、リンス洗浄工程や乾燥工程の処理時には、回転する基板からリンス液等が遠心力によって外周側に飛散するが、その場合に基板を垂直姿勢で回転させていたのでは、上方に飛散したリンス液等が汚れを伴って滴下するため、基板の表裏両面が二次汚染される恐れがある。

【0007】この場合、上記の処理を受ける基板としては、例えば表面がパターン形成面である等のように重要な面であって、裏面はそれに比して左程重要でないものがある。それにも拘らず、滴下するリンス液等によって基板の表裏両面が汚染されたのでは、要請に応じた処理ができないばかりでなく、製品歩留まりの低下を招く。

【0008】なお、上記公報のスピン装置のように基板を水平姿勢で回転させる構成においても、一の処理を実行する場合には基板を水平姿勢に維持することが好ましいが、他の処理を実行する場合にはそれが好ましくない場合があるため、単一の装置で複数の処理に適切に対応することができないという難点がある。

【0009】本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、所定の処理を受ける基板が固定的に維持された姿勢で回転することによる当該処理の不備を回避し、製品歩留まりの向上を図ると共に、複数の処理に適切に対応することが可能な基板スピン装置を提供することを技術的課題とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記技術的課題を達成するため、本発明は、回転駆動機構の動作により回転する回転基体と、この回転基体に一体回転可能に連結され且つ基板を把持するチャック機構とを備えた基板スピン装置において、チャック機構に把持された基板を傾動させるチルト機構を備えたことに特徴づけられる。

【0011】このような構成によれば、チルト機構の動作によってチャック機構に把持された基板が傾動するので、基板は複数態様の姿勢をとり得ることになり、したがって処理の別異に応じて基板の姿勢を変更することが可能となる。これにより、各処理の正確性を確保して、製

品歩留まりの向上を図ることが可能になると共に、単一の装置で複数種の処理に適切に対応することが可能になる。

【0012】上記チルト機構は、回転基体を回転自在に支持する取付部材を、基台側部材に傾動自在に支持して構成されることが好ましい。このように構成すれば、取付部材を基台側部材に対して傾動させることのみをもって、回転基体およびこれに一体回転可能に連結されたチャック機構が傾動し、これに伴ってチャック機構に把持されている基板も傾動することになる。したがって、他の構成要素間で傾動動作を行わせる場合と比較して、チルト機構の構成が極めて簡素化される。

【0013】上記取付部材には、回転駆動機構が装備されていることが好ましい。このように構成すれば、取付部材が傾動した場合には、これと一体となって回転駆動機構が傾動することになるため、取付部材に支持されている回転基体と回転駆動機構との相対的位置関係が、傾動前と傾動後とで変化することはない。したがって、各構成要素の適切な位置関係を維持した状態で基板を傾動させることが可能となり、傾動に伴って各構成要素が正確に動作しなくなるという不具合が回避される。

【0014】上記チャック機構は、基板を垂直姿勢で把持するように構成されていることが好ましい。このように構成すれば、例えば流れ作業が行われる場合に、基板を水平姿勢で把持する場合と比較して、工程の流れ方向に大きな作業用スペースを確保する必要がなくなり、作業用設備のコンパクト化が図られる。しかも、例えば基板の回転に伴って飛散した液体が汚れを伴って基板に滴下するような状況下において、基板の表面がパターン形成面等の重要な面である場合には、チルト機構の動作により基板の表面が斜め下方を指向するように基板を傾動させる。これにより、液体が斜め方向に飛散して垂直上方には飛散しなくなるため、基板に向かって液体が滴下しなくなり、あるいは仮に滴下しても専ら基板の裏面に滴下することになり、パターン形成面等が二次汚染から保護される。

【0015】本発明に係る基板スピン装置は、回転基体の回転時にチャック機構による基板の把持力を大きくさせる方向に遠心力が作用するウェイトを備えたものにも適用することができる。さらに、本発明に係る基板スピン装置は、移送される基板に対して、スクラビング洗浄工程、リンス洗浄工程、および乾燥工程を順次実行する基板洗浄装置に組み込まれることによって、上述のような種々の機能が有効利用される。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を図面を参照して説明する。

【0017】図1は、本発明の実施形態に係る基板洗浄装置の全体構成を示す概略斜視図である。同図に示すように、基板洗浄装置1は、工程流れ方向の上流側から順

に、複数枚の基板2を収納する第一の収納容器3と、基板2に付着したパーティクルを除去すべくスクラビング洗浄工程を実行する第一の槽としてのブラシスクラブ槽4と、基板2に残存するパーティクルや洗浄液を除去すべくリンス洗浄工程を実行し且つその後に基板を乾燥させるべく乾燥工程を実行する第二の槽としてのリンス乾燥槽5と、乾燥後の基板2を順次収納する第二の収納容器6とを備えている。なお、基板2としては、半導体基板(DVD原板およびCD原板等を含む)やガラス基板等が挙げられる。

【0018】第一の収納容器3内には、工程流れ方向と直交する方向(前後方向)に複数枚(例えば20~30枚)の基板2が垂直姿勢で所定間隔おきに積層状に収納されている。この第一の収納容器3は、駆動シリンダ等の駆動手段の動作により前後方向に移動するように構成され、その上端部には上方開口部を開閉する例えばスライド式のシャッターでなる蓋体が配設されている(図示略)。この蓋体は、基板2の取り出し時のみ上方開口部を僅かに開放するように構成されている。また、第一の収納容器3の内部には、純水等の湿潤用液体を霧化させて噴霧する噴霧手段としての噴霧ノズル7が複数箇所に設置されている。これらの各噴霧ノズル7には、例えば湿潤用液体を蒸気として導く蒸気導入通路が連通され、あるいは湿潤用液体とエアとを混合してなる混合気を導く混合気導入通路が連通される。

【0019】ブラシスクラブ槽4の内部には、基板2の洗浄を行うためのスクラビング洗浄エリア8が設けられると共に、ブラシスクラブ槽4の直上方には、基板2を退避させてその受け渡しを行うための退避エリア9が設けられている。そして、この領域には、スクラビング洗浄エリア8と退避エリア9との間で基板2を保持して往復移送させる基板保持手段としての洗浄治具10が配備されている。

【0020】第一の収納容器3とブラシスクラブ槽4との間の移送経路には、第一の収納容器3に収納されている基板2を一枚ずつ取り出して退避エリア9まで搬送する第一の基板搬送ロボット11が配備されると共に、退避エリア9には、基板2を表裏逆になるように180度回転させる反転ロボット12が配備されている。

【0021】リンス乾燥槽5の内部には、基板2の濯ぎを行うためのリンスエリアと基板2を乾燥させるための乾燥エリアとを兼ねるリンス乾燥エリア13が設けられている。そして、ブラシスクラブ槽4とリンス乾燥槽5との間の移送経路には、反転ロボット12から受け渡された基板2をリンス乾燥エリア13まで搬送する第二の基板搬送ロボット14が配備されている。

【0022】第二の収納容器6内には、最終工程(乾燥工程)を終えた基板2が前後方向に垂直姿勢で所定間隔おきに積層状に収納されるようになっている。この第二の収納容器6も、駆動シリンダ等の駆動手段の動作によ

り前後方向に移動するように構成され、その上端部には上方開口部を開閉する例えばスライド式のシャッターとなる蓋体が配設されている(図示略)。この蓋体は、基板2の収納時にのみ上方開口部を僅かに開放するように構成されている。リンス乾燥槽5と第二の収納容器6との間の移送経路には、リンス乾燥エリア13で受け渡された基板2を第二の収納容器6内に収納させる第三の基板搬送ロボット15が配備されている。

【0023】第一、第二、第三の基板搬送ロボット11、14、15はそれぞれ、工程流れ方向に沿って水平に延びる上下二段の横レール16にスライド可能に支持された各スライダ17と、この各スライダ17に一体的に形成され且つ垂直方向に延びる各縦レール18と、この各縦レール18にスライド可能に支持された各支持ブラケット19と、この各支持ブラケット19に垂下して装着された各ハンドユニット20とを備えている。そして、これらの基板搬送ロボット11、14、15はそれぞれ、駆動シリンダ等の駆動手段の動作により工程流れ方向移動および上下方向移動するように構成されている。また、これらの基板搬送ロボット、取り分け第一、第三の基板搬送ロボット11、15は、垂直軸線廻りに90度旋回可能とされている。

【0024】これらの各基板搬送ロボット11、14、15のハンドユニット20は、図2に示すように、支持ブラケット19の下方に垂直軸21を介して回転自在に連結された基端枠体22と、この基端枠体22の内部に水平方向に平行配置された二本(一本または三本以上でもよい)のガイドロッド23と、これらのガイドロッド23に軸方向移動可能に支持され且つ上下方向に延びる一対のハンド部材24と、この一対のハンド部材24を相接近動および相離反動させる把持制御手段25とを備えている。

【0025】把持制御手段25は、基端枠体22の内部に設置されたエアシリンダ等の駆動シリンダ26と、この駆動シリンダ26の出退ロッド27先端部に固定されたカム体28と、一対のハンド部材24を相接近方向に付勢する弾性体としてのコイルバネ29とを備えている。カム体28は、先端に移行するに連れて幅狭となるように両側面が傾斜して形成されると共に、一対のハンド部材24のそれぞれの基端部(二本のガイドロッド23の間)には、カム体28の両側面が当接するガイドローラ30が装着されている。

【0026】一対のハンド部材24には、基板2を保持する複数個(一のハンド部材24について一個または二個以上、図例では一のハンド部材24に二個ずつ計四個)の支持ローラ31が装着され、この各支持ローラ31の外周面には、基板2を保持した際にその軸方向移動を規制するための例えばV溝等の凹状溝が形成されている。そして、駆動シリンダ26の出退ロッド27が突出することにより、一対のハンド部材24が相離反動し

て基板2の保持を解除する一方、出退ロッド27が後退することにより、一対のハンド部材24が相接近動してコイルバネ29のバネ力によって基板2を保持するように構成されている。

【0027】反転ロボット12は、工程流れ方向に所定寸法範囲内で往復移動するように構成され、工程流れ方向に相互に近接配置された二つのハンドユニット32、33を備えている(図1参照)。これらのうちの工程流れ方向上流側(以下、単に上流側という)のハンドユニット32には、その上流側から基板2の受け渡しが行われ、工程流れ方向下流側(以下、単に下流側という)のハンドユニット33には、その下流側から基板2の受け渡しが行われるようになっている。なお、二つのハンドユニット32、33は、一体的に180度回転するように構成されている。

【0028】詳述すると、この反転ロボット12は、図3に示すように、二つのハンドユニット32、33に共通の基端枠体34を備え、この基端枠体34は、前後方向の水平軸(図示略)を介して180度回転可能に支持されている。これ以外の構成要素については、この二つのハンドユニット32、33はそれぞれ、既述の各基板搬送ロボット11、14、15のハンドユニット20と実質的に同一の構成とされている。すなわち、詳細には図示しないが、反転ロボット12の各ハンドユニット32、33はそれぞれ、基端枠体34の内部に垂直方向に平行配置された二本(一本または三本以上でもよい)のガイドロッドと、これらのガイドロッドに相接近動および相離反動可能に支持され且つ前後方向に延びる一対のハンド部材35、36と、この一対のハンド部材35、36を相接近動および相離反動させる把持制御手段とを備えている。

【0029】各把持制御手段はそれぞれ、基端枠体34に設置されたエアシリンダ等の駆動シリンダと、この各駆動シリンダの出退ロッドに固定されたカム体と、一対のハンド部材35、36を相接近方向に付勢する弾性体としてのコイルバネとを備えている。そして、各駆動シリンダの動作に伴う各カム体のそれぞれの移動に伴って各一対のハンド部材35、36がそれぞれ独立して相接近動および相離反動するように構成されている。上流側の一対のハンド部材35には、上流側に突出する複数個(一のハンド部材35について一個または二個以上、図例では一のハンド部材35に二個ずつ計四個)の支持ローラ35aが装着されると共に、下流側の一対のハンド部材36には、下流側に突出する複数個(上記と同様)の支持ローラ36aが装着されている。なお、これらの支持ローラ35a、36aの外周面には、基板2を保持した時にその軸方向移動を規制するV溝等の凹状溝が形成されている。

【0030】洗浄治具10は、図1に示すように、ハンガー部37と基板保持部38とを備え、垂直方向に延び

る縦レール39にハンガー部37がスライド可能に支持され、駆動シリンダ等の駆動手段の動作により上下昇降するように構成されている。詳述すると、洗浄治具10の基板保持部38は、図4に示すように、基板2を垂直姿勢で保持して周方向に回転させる複数個（図例では三個）のロール40、41、42を備えている。これらのロール40、41、42の外周面には、基板2を保持した時にその軸方向移動を規制するV溝等の凹状溝が形成されると共に、これらのロールのうちの一つのロール42は、揺動アーム43に装着されている。この場合、揺動アーム43に装着されているロール42以外の複数個（二個）のロール40、41は、例えば駆動モータおよびベルト伝動機構の動作により回転駆動されるようになっている。

【0031】なお、揺動アーム43は、駆動シリンダ等の駆動手段（図示略）の動作により所定角度範囲で揺動するように構成され、揺動アーム20が一方側への揺動端に達した場合には、各ロール40、41、42により基板2の径方向移動および軸方向移動が規制されて、基板2が取り外し不能となるのに対して、揺動アーム43が他方側への揺動端に達した場合には、基板2の移動規制が解除されて、基板2が取り外し可能となる構成とされている。また、洗浄治具10の基板保持部38は、ハンガー部37の下端から前方に突出し且つその前端から下方に垂下するL字形を呈しており、その内側領域である凹状部が、一対の回転ブラシ44との干渉を回避する逃げ部45とされている。

【0032】ブラシスクラブ槽4の後面部内側には、前後方向に平行配置された一対の回転ブラシ44が片持ち的に支持され、この一対の回転ブラシ44はスクラビング洗浄エリア8に位置している。各回転ブラシ44は、その軸方向寸法が基板2の半径以上で且つ直径未満（直径の2/3以下）とされたローラ状体であって、軸部44aの外周にはナイロン繊維等の微細繊維が固着されている。そして、図示のように洗浄治具10の基板保持部38がスクラビング洗浄エリア8に到達している時には、基板保持部38の逃げ部45の領域内に一対の回転ブラシ44の先端側部分が位置して基板2を挟持した状態にあり、両回転ブラシ44と洗浄治具10とが非干渉状態とされている。また、洗浄治具10の基板保持部38がスクラビング洗浄エリア8に侵入していく過程、およびスクラビング洗浄エリア8から退避していく過程においても、回転ブラシ44と洗浄治具10とが干渉しないように構成されている。

【0033】ブラシスクラブ槽4の後面部外側には、各回転ブラシ44を回転駆動させる駆動手段としての一対の駆動モータ46が装備されている。各回転ブラシ44は、基板2の表裏両面における外周から中心に至る部位に当接するように配列され、スクラビング洗浄時には両回転ブラシ44が相互に近接する方向に付勢されるよう

になっている。なお、各回転ブラシ44は、駆動シリンダ等の駆動手段の動作により軸方向に所定寸法範囲で且つ所定周期で往復移動するように構成されると共に、相互に接近および相離方向に移動するように構成されている。また、ブラシスクラブ槽4の上端部内側には、前後方向に延びる一対の噴射パイプ47が配設され、各噴射パイプ47の噴射ノズル48から各回転ブラシ44及びその周辺に洗浄液が噴射されるようになっている。

【0034】さらに、ブラシスクラブ槽4には、回転ブラシ44に付着したパーティクルやブラシカス等を除去するための補助洗浄手段49が配備されている。この補助洗浄手段49は、第一の例として、図5(a)に示すように、一対の回転ブラシ44の外周側スペース（図例では上方スペース）にそれらと同方向に延びる流体噴射手段としての一対の洗浄パイプ50を配設し、この一対の洗浄パイプ50に噴射部としての複数の洗浄ノズル51（または流体噴射口）を長手方向に沿って所定ピッチで配置したものである。各洗浄ノズル51は、流体噴射後においてもその流体径が小径に維持される所謂ピンスポットタイプである。

【0035】この場合、各洗浄ノズル51の噴口すなわち流体の噴射方向は、図5(b)に示すように、各回転ブラシ44の各軸心に対して対称的に相反する方向にオフセットしている。詳述すると、上記噴射方向は、回転ブラシ44の軸部44aと干渉しない位置までオフセットしている。また、各回転ブラシ44の回転方向は、矢印aで示すように、基板2に対して上方への押付け力を作用させる方向性とされており、したがって各洗浄ノズル51からの流体の噴射方向と、回転ブラシ44のその噴射部位の移動方向とは略同方向になるように方向性が設定されている。

【0036】一対の洗浄パイプ50は、基端部が連結パイプ53で連結され（図5(a)参照）、この連結パイプ53に通じる送給パイプ54を通じて、高圧水、高圧洗浄液、もしくは高圧エア、またはこれらを任意に選択して組み合わせた混合流体等である洗浄用流体が洗浄パイプ50に圧送される構成である。そして、一対の洗浄パイプ50は、ブラシスクラブ槽4の側面部（後面部）に前後方向移動自在に支持され、駆動手段としての駆動シリンダ55の動作により、回転ブラシ44の軸心方向に沿って所定の寸法範囲（例えば洗浄ノズル51の配列ピッチに対応する寸法範囲）で往復移動するように構成されている。

【0037】この補助洗浄手段49は、定期的に、あるいはスクラビング洗浄を施した基板2の個数が所定数になる度に、各洗浄ノズル51から洗浄用流体を回転している回転ブラシ44に向けて噴射する。そして、この噴射が行われている間は、洗浄パイプ50が軸心方向に往復移動する。これにより、スクラビング洗浄時に回転ブラシ44に付着したパーティクルやブラシカス等が洗い

落とされる。

【0038】この場合、洗浄ノズル51からの洗浄用流体の噴射方向は、回転ブラシ44の軸心に対してオフセットしていることから、洗浄用流体により押圧されたパーティクル等が回転ブラシ44の軸部44a周辺に残存せず、確実にパーティクル等が洗い落とされる。また、洗浄パイプ50が軸心方向に往復移動するため、各洗浄ノズル51からの噴射領域が狭いにも拘らず、回転ブラシ44の軸心方向の全域に亘って洗浄用流体が噴射される。なお、洗浄パイプ50の往復移動範囲が、洗浄ノズル56の配列ピッチに対応する寸法であれば、効率良く且つ均一に洗浄用流体が噴射される。

【0039】一方、補助洗浄手段49は、第二の例として、図6(a)、(b)に示すように、矢印方向に回転する一対の回転ブラシ44の外周側スペース(図例では上方スペース)に、流体噴射手段としての一対または二対以上の洗浄ノズルユニット56(ピンスポットタイプ)を配設する。そして、各洗浄ノズルユニット56を回転ブラシ44の軸方向全長に亘って移動可能に支持し、図外の駆動シリンダ等の駆動手段の動作によって各洗浄ノズルユニット56を移動させるように構成する。この場合にも、各洗浄ノズルユニット56から高圧水、高圧洗浄液、もしくは高圧エア、またはこれらを任意に選択して組み合わせた混合流体等である洗浄用流体を、回転している各回転ブラシ44の外周部に向けて噴射する。なお、各洗浄ノズルユニット56からの洗浄用流体の噴射方向は、各回転ブラシ44の各軸心に対して対称的に相反する方向にオフセットしている。また、洗浄ノズル56からの洗浄用流体の噴射方向と、回転ブラシ44のその噴射部位の移動方向とが略同方向になるように設定されている。

【0040】さらに、補助洗浄手段49は、第三の例として、回転ブラシ44をスクラビング洗浄時に比して高速回転させ、回転ブラシ44に付着しているパーティクル等を遠心力により分離させるように構成する。この場合、回転ブラシ44は、パーティクル等が遠心力によって分離可能となる程度以上の高速度で回転する。具体的には、上記遠心分離を行う時の回転ブラシ44の回転数は、スクラビング洗浄時の回転数の5倍から1000倍であることが好ましい。5倍以下であれば、充分な遠心力によるパーティクル等の除去作用が得られず、1000倍以上であれば、駆動モータ46の能力上の問題が生じる。より好ましくは、上記遠心分離時の回転ブラシ44の回転数は、スクラビング洗浄時の回転数の10倍から500倍とされる。10倍以下であれば、より適切な遠心力によるパーティクル等の除去作用を得る上で支障が生じ、500倍以上であれば、駆動モータ46の小型化を図ることが困難になる等の問題が生じる。なお、回転ブラシ44の洗浄時に使用される駆動モータは、スクラビング洗浄時に使用される駆動モータ46と同一であ

ってもよく、あるいは別々であってもよい。

【0041】なお、上述の第一、第二の例についても、第三の例と同様にして、補助洗浄時の回転ブラシ44の回転数を、スクラビング洗浄時の回転数よりも高くすることが好ましい。

【0042】図7は、リンス乾燥槽5に対応する位置に配備された基板スピン装置57を示している。この基板スピン装置57は、基板2を垂直姿勢に保持して回転させるためのスピン手段としてのスピン部58を備え、このスピン部58は、リンス乾燥槽5内のリンス乾燥エリア13に配置されている。詳述すると、基板スピン装置57は、基板2を垂直姿勢に把持するチャック機構59と、チャック機構59により把持された基板2を回転させる回転駆動機構60と、チャック機構59による基板2の把持を解除させる解除機構61と、チャック機構59により把持された基板2を垂直姿勢から傾動させるチルト機構62とを備えている。この場合、基台112上には、リンス乾燥槽5の下流側外方に取付部材81が配設されると共に、この取付部材81に軸受82を介して回転基体83が回転自在に支持され、この回転基体83の上流側にチャック機構59が一体回転可能に連結されている。

【0043】チャック機構59は、図8および図9に示すように、環状回転体63の外周側における円周方向所定間隔位置に配列された複数(少なくとも三個以上、図例では六個)の把持部材64と、これらの把持部材64をそれぞれ基板2の半径方向に直線状に移動させる直線移動機構としての各リンク機構65とを備えている。この場合、スピン部58は、基板2を垂直姿勢に把持して周方向に回転させる複数の把持部材64により構成されている。各把持部材64は、環状回転体63の外周から工程流れ方向に沿って上流側に延出されると共に、先端部が外周側に鈍角状に傾斜して折り曲げられ、その傾斜部66の先端に、基板2の外周端面が当接する凹部67が形成されている。リンク機構65は、半径方向に延びる直動リンク68と、この直動リンク68に連結され且つ工程流れ方向に沿って配置された揺動リンク69とを有する。詳述すると、直動リンク68は、その外周側端部に把持部材64の基端部が固定され、環状回転体63に軸受70を介して半径方向に揺動自在に支持されている。揺動リンク69は、その上流側端部が直動リンク68の内周側端部に回転自在に連結され、その長手方向中間部が、環状回転体63と回転基体83とを連結固定する支持連結部材71に支持ピン72を介して揺動自在に支持されている。

【0044】この場合、直動リンク68と揺動リンク69との連結部は、図10に示すように、直動リンク68の内周側端部に固定された連結ブラケット73に工程流れ方向に長尺な長孔74を形成し、揺動リンク69の上流側端部に固定した連結ピン75を上記長孔74に貫入

して構成されている。そして、連結ブラケット73と軸受70との間には、把持部材64に基板2の中心に向かって把持力を作用させるべく直動リンク68を内周側に向かって付勢する弾性部材としてのコイルバネ76が介設されている。さらに、揺動リンク69には、支持ピン72よりも下流側部位に所定重量のウェイト77が固定され、このウェイト77には、チャック機構59の回転時において把持部材64による基板2の把持力が大きくなる方向に遠心力が作用するように構成されている。なお、把持部材64と直動リンク68とを連結固定する連結体78と、軸受70の外周側を覆う部材79との間、詳しくは、上記連結体78と、環状回転体63に各把持部材64に対応して外周側に突設された突設体79との間には、直動リンク68の外周側を覆うと共に直動リンク68の半径方向移動に伴って伸縮する蛇腹状部材（ベローズ）80が介設されている。

【0045】回転駆動機構60は、図7に示すように、駆動モータ84からの回転トルクを回転基体81ひいてはチャック機構59に伝達するように構成したものである。具体的には、回転基体83に、タイミングプーリ、Vプーリ、スプロケット等（以下、車輪という）でなる従動側の車輪86を固定すると共に、取付部材81の下流側に所定の隙間を介して固定された補助取付部材88に駆動モータ84を設置し、この駆動モータ84の出力軸に固定された駆動側の車輪85と従動側の車輪86とに亘ってタイミングベルト、Vベルト、チェーン等である無端状伝動帯87を巻き掛けて構成したものである。なお、この回転駆動機構60は、駆動モータ84の出力軸の回転トルクを回転基体83に伝達するギヤ列等を構成要素とすることもできる。

【0046】解除機構61は、図11に示すように、補助取付部材88に固定されたエアシリンダ等の駆動シリンダ89と、この駆動シリンダ89の出退ロッド90先端に固定された押圧部材91と、この押圧部材91が当接および離反可能とされ且つ回転基体83に工程流れ方向移動可能に支持された複数の移動ロッド92と、工程流れ方向に沿って配置され且つ回転基体83に下流側端部が固定されたガイド軸93と、このガイド軸93に沿って移動自在に支持されたスライド部材94とを備えている。

【0047】スライド部材94は、図10に示すように、ガイド軸93に軸心方向移動自在に外嵌され且つ直列配置された2個のスライド環状体95と、このスライド環状体95の外周側に覆設固定され且つ直列配置された2個の覆設環状体96とから構成されている。そして、ガイド軸93の上流側端部に形成された鋸部97とスライド部材94との間に、弾性体としてのコイルバネ98が介設され、このコイルバネ98によってスライド部材94が下流側に向かって付勢されている。

【0048】2個の覆設環状体96にはそれぞれ、外周

側に突出する環状凸部99が形成され、この環状凸部99には、上記各リンク機構65に対応する円周位置に、所定の隙間を介在させて対向する一対の係止凸部100がそれぞれ固定されている。そして、上記揺動リンク69の長手方向中間部に内周側に突出して形成された突片101が、両係止凸部100間に挿入されている。この場合、突片101は、支持ピン72を中心とする半径方向に延出している。

【0049】したがって、駆動シリンダ89の出退ロッド90が突出動した場合には、押圧部材91が移動ロッド92を上流側に移動させ、これに伴ってスライド部材94がコイルバネ98のバネ力に抗して上流側に移動することにより、下流側の係止凸部100が突片101を押圧揺動させて、揺動リンク69を支持ピン72廻りに揺動させる。これにより、各リンク機構65の直動リンク68がコイルバネ76のバネ力に抗して外周側に移動して、各把持部材64が図7に鎖線で示すように外周側に直線状に移動する。この結果、各把持部材64による基板2の保持が解除されるようになっている。

【0050】各把持部材64および各リンク機構65が回転駆動機構60の動作によって回転した場合には、把持部材64に作用する遠心力と、ウェイト77に作用する遠心力とが釣り合うように設定されている。すなわち、回転時に把持部材64がリンク機構65を一方側にリンク動作させようとする力と、ウェイト77がリンク機構65を他方側にリンク動作させようとする力とが略同一になるように設定されている。したがって、回転時に各把持部材64から基板2に作用する把持力は、ガイド軸93側のコイルバネ98と各直動リンク68側の各コイルバネ76とのバネ力の総和に略等しくなる。

【0051】なお、各把持部材64が基板2を保持した状態にある時に、各直動リンク68側の各コイルバネ76が自然長となるように設定してもよく、この場合には、上記把持力がガイド軸93側のコイルバネ98のバネ力に略等しくなる。また、同状態にある時に、ガイド軸93側のコイルバネ98が自然長となるように設定してもよく、この場合には、上記把持力が各直動リンク68側の各コイルバネ76のバネ力の総和に略等しくなる。また、これと同様に何れか一方のコイルバネのみによる把持力を得るために、各直動リンク68側またはガイド軸93側の何れか一方のコイルバネを廃止してもよい。

【0052】リンス乾燥槽5の内側面部には、図7に示すように、把持部材64により保持された基板2の表裏両面に対して純水等のリンス液を噴射供給するリンス液噴射手段としての複数の噴射ノズル102が取付けられている。この場合、基板2の裏面（下流側の面）に対しては、各把持部材64の相互間隙間103（図8参照）を通じて、噴射ノズル102からリンス液が噴射供給されるように位置設定がなされている。なお、環状回転体

63の表面(上流側の面)には、その内周側開口部を覆う覆設円板104が装着されている。

【0053】チルト機構62は、基台112に固定設置された基台側部材としての下部支持部材105の上方に、取付部材81を前後方向の支軸106を介して傾動自在に支持することにより構成されている。そして、エアシリンダ等の駆動シリンダでなる駆動手段107の動作によって、取付部材81が工程流れ方向に傾動するように構成されている。詳述すると、図8に示すように、下部支持部材105は、取付部材81の前後両側にそれぞれ配設されており、この両下部支持部材105にそれぞれ回転自在に支持された各支軸106が、取付部材81の下端部における前後両側にそれぞれ結合されている。この場合、傾動中心となる各支軸106は、把持部材64の回転軌跡の最低部よりも低い位置に配設されている。なお、この各支軸106は、把持部材64の回転軌跡の最低部と最高部との間の高さ位置に配設してもよく、あるいは把持部材64の回転軌跡の最高部よりも高い位置に配設してもよい。

【0054】駆動シリンダ107の出退ロッド108先端は、取付部材81の裏面に固定されたブラケット109に回転自在に連結されると共に、そのシリンダ部材110後端は、基台112に固定されたブラケット111に回転自在に連結されている(図7参照)。この駆動シリンダ107の軸心は、工程流れ方向に沿う垂直面内において所定角度(例えば略45度)傾斜している。そして、図7に示す状態から駆動シリンダ107の出退ロッド108が所定寸法だけ後退動した場合には、取付部材81の表面が斜め上方を指向し、これに伴って各把持部材64により保持されている基板2の表面も同角度だけ斜め上方を指向するようになっている。また、これとは逆に、出退ロッド108が突出動した場合には、取付部材81の表面および基板2の表面が同角度だけ斜め下方を指向するようになっている。なお、リンス乾燥槽5の一側面部(下流側の側面部)には、回転基体83とチャック機構59との連結部(把持部材64の配列径よりも小径)が挿通される開口部5aが形成されている。この開口部5aは、取付部材81に装備されている各構成要素が上記のように傾斜しても、上記連結部との間で干渉が生じないようにその大きさおよび位置が設定されている。

【0055】上記構成からなる基板洗浄装置は、以下に示すような手順に従って基板2に対する各処理を行う。

【0056】図1に示す第一の基板搬送ロボット11が上流側の端部に配置されている第一の収納容器3から基板2を取り出す際には、そのハンドユニット20が図示の状態から90度b方向に回転した状態で下動して、前端列に配置されている基板2を一对のハンド部材24の支持ローラ31によって保持した後に上動する。そして、第一の収納容器3は、第一の基板搬送ロボット11

により次回の基板2の取り出しを行うまでの間に、駆動手段の動作によって基板2の1枚分の収納スペースに対応する寸法だけ前方に移動する。したがって、第一の基板搬送ロボット11は、前後方向移動をする機能を備えていなくても、第一の収納容器3から基板2の取り出しを正確に行うことができる。

【0057】基板2の保持作業は、図2に示す駆動シリンダ26の出退ロッド27を突出動させてカム体28を押し下げることにより、コイルバネ29のバネ力に抗して一对のハンド部材24間の幅を拡開させ、この状態で両ハンド部材24の各支持ローラ31を基板2の外周側スペースに位置させる。この後、駆動シリンダ26の出退ロッド27を後退動させてカム体28を引き上げるることにより、コイルバネ29のバネ力によって一对のハンド部材24間の幅を狭小にする。これにより、基板2は各支持ローラ31によって保持された状態になる。

【0058】この場合、第一の基板搬送ロボット11のハンド部材24が下動および上動して第一の収納容器3の上方開口部を通過する際には、その収納容器3の上方開口部に配設されている蓋体が、そのハンド部材24を通過させることができる範囲内の僅かな幅だけ上方開口部を開放し、ハンド部材24の通過後は蓋体により上方開口部が閉鎖される。

【0059】一方、第一の収納容器3の内部は、噴霧ノズル7から噴霧された霧化液体(湿潤用液体を霧化させたもの)で充填されているので、その内部に収納されている複数の基板2の表裏両面は湿潤な状態にある。したがって、基板2に付着している汚れは乾燥せず、液中に浸漬されている場合と同等に濡れた状態に維持され、これにより後工程のスクラビング洗浄工程で汚れが落ち難くなるという不具合が回避される。

【0060】そして、第一の基板搬送ロボット11が基板2を保持した状態で所定高さ位置まで上動した後、そのハンドユニット20を図1のa方向に90度回転させて同図に示す状態とし、この状態から第一の基板搬送ロボット11を反転ロボット12の下流側位置まで移動させ、さらに第一の基板搬送ロボット11を下動させて、そのハンドユニット20と反転ロボット12の下流側のハンドユニット33とを対面させる。この後、上記と同様の動作によって反転ロボット12の下流側の一对のハンド部材36を移動させることにより、第一の基板搬送ロボット11に保持されている基板2を、反転ロボット12の下流側のハンドユニット33によっても保持された状態とする。このような状態から、第一の基板搬送ロボット11の一对のハンド部材24間の幅を拡開させることにより、第一の基板搬送ロボット11から反転ロボット12の下流側のハンドユニット33への基板2の受け渡しが完了する。この場合、第一の基板搬送ロボット11のハンド部材24は上下方向に延びているのに対して、反転ロボット12のハンド部材36は前後方向に延

びているため、この両者24、36が基板2の受け渡し時に干渉することはない。

【0061】このような動作と同時にあるいは若干の時間差をもって、反転ロボット12の上流側のハンド部材35と洗浄治具10の基板保持部38とを対面させ、洗浄治具10に保持されている洗浄処理後の基板2を、反転ロボット12の上流側のハンド部材35に受け渡す。この場合の基板2の受け渡しは、反転ロボット12側については既述と同様に、また洗浄治具10側については揺動アーム43を所定方向に揺動させてロール42を基

板保持位置から基板解除位置に移動させることによって行われる。
【0062】この後、第一の基板搬送ロボット11が退避して再び第一の収納容器3側に移動した時点で、反転ロボット12が180度回転することにより、洗浄処理前の基板2を保持しているハンド部材36が上流側に移行し、洗浄処理後の基板2を保持しているハンド部材35が下流側に移行する。このような状態の下で、反転ロボット12に保持されている洗浄処理前の基板2が洗浄治具10に受け渡され、洗浄処理後の基板2が第二の基

板搬送ロボット14に受け渡される。
【0063】洗浄処理前の基板2が反転ロボット12から洗浄治具10に受け渡された後は、洗浄治具10が下動してブラシスクラブ槽4内のスクラビング洗浄エリア8に基板2が到達した時点で、図4に示すように、一対の回転ブラシ44が基板2の外周から中心に至る部位に接触し、このような状態の下でスクラビング洗浄が行われる。すなわち、図外の駆動モータおよびベルト伝動機構等の動作によって二個のロール40、41に回転トルクが付与されて、基板2が垂直姿勢で周方向に回転すると共に、各回転ブラシ44が駆動モータ46の動作によって相反する方向に回転し、噴射パイプ47の噴射ノズル48からの洗浄液の供給の下で基板2に対する洗浄作業が行われる。

【0064】この場合、回転ブラシ44の軸方向寸法は基板2の直径未満であるが、基板2が周方向に回転しているため、回転ブラシ44によるスクラビング洗浄は、基板2の全面に亘って均等に施される。しかも、基板2は、エッジ部分（外周端面部分）が露出した状態で回転するため、エッジ部分に対しても回転ブラシ44によるスクラビング洗浄が適切に施される。このような洗浄作業が所定時間行われた後に、洗浄治具10が上動して基板2を退避エリア9まで移送し、この退避エリア9で既述のように洗浄治具10から反転ロボット12に洗浄処理後の基板2が受け渡され、さらにその基板2が既述のように反転ロボット12から第二の基板搬送ロボット14に受け渡される。

【0065】この後、第二の基板搬送ロボット14は、下流側に所定距離だけ移動した後に下動して、リンス乾燥槽5内における基板スピン装置57のスピンドル部58

（把持部材64）に基板2を受け渡す。この受け渡し時には、図7に示す解除機構61の駆動シリンダ89の出退ロッド90が突出動して、チャック機構59の把持部材64が同図に鎖線で示す外周方向の移動端位置まで直線状に移動すると共に、チルト機構62の駆動シリンダ107の出退ロッド108が後退動して、取付部材81に装備されている各構成要素が一体的に所定角度傾動し、チャック機構59の表面側が斜め上方を指向した状態となる。したがって、複数の把持部材64は、下方に存する把持部材64が上方に存する把持部材64よりも表側に突出した状態になる。

【0066】このような状態で、基板2を保持した第二の基板搬送ロボット14が下動することにより、チャック機構59の把持部材64と基板2とが干渉することなく、チャック機構59に基板2が受け渡される。すなわち、第二の基板搬送ロボット14が垂直下方に下動した場合に、仮にチャック機構59が垂直姿勢に支持されていると、チャック機構59の上方に存する把持部材64に基板2が当接してその下動が阻止されることになる。しかしながら、上記のようにチャック機構59が傾斜していれば、上方に存する把持部材64と干渉することなく、基板2を下方に存する把持部材64の近傍まで下動させることができる。この場合、一対のハンド部材24は、各把持部材64の相互間隙間103を通過する。

【0067】そして、基板2が下動端に達した時点で、チルト機構62の駆動シリンダ107の出退ロッド108を突出動させて、取付部材81に装備されている各構成要素を垂直姿勢に復帰させる。そして、この復帰後に、解除機構61の駆動シリンダ89の出退ロッド90を後退動させることにより、ガイド軸93側のコイルバネ98のバネ力によってスライド部材94が下流側に移動し、これに伴って各リンク機構65がリンク動作して直動リンク68が内周側に移動する。この結果、各把持部材64が内周側に直線状に移動し、ガイド軸93側のコイルバネ98および/または直動リンク68側のコイルバネ76のバネ力によって、基板2が各把持部材64に保持される。この場合、各把持部材64の把持力は、基板2の中心（重心）に向かって作用することになるので、基板2にはせん断力や曲げ応力が作用しなくなり、基板2の欠けや割れ等の発生が回避される。また、各把持部材64は直線状に移動するため、把持部材64が短尺であっても、外周側への移動により把持部材64を十分に拡開でき、基板2の把持作業（解除作業も同様）を円滑に行えと共に、把持部材64の短尺化については基板スピン装置57の小型化が図られる。

【0068】この後、第二の基板搬送ロボット14の一対のハンド部材24間の幅を拡開させることにより、第二の基板搬送ロボット14による基板2の保持を解除させ、基板2がチャック機構59の各把持部材64のみにによって保持された状態にする。このような状態から、チ

ルト機構62の駆動シリンダ107を作動させて基板2の表面が斜め下方を指向する状態(この状態では下方に存する把持部材64も傾斜と同時に上流側に僅かに移動する)に移行させるか、あるいはチャック機構59を垂直姿勢に支持した状態で第二の基板搬送ロボット14を下流側に僅かに移動させることにより、ハンド部材24(支持ローラ31)と基板2とを工程流れ方向に離反させる。これにより、ハンド部材24と基板2とが干渉することなく、第二の基板搬送ロボット14が上動してリンス乾燥エリア13から退避し、再び反転ロボット12との間で基板2の受け渡しを行うべく反転ロボット12側に移動する。

【0069】そして、チャック機構59が垂直姿勢に支持されている状態の下で、回転駆動機構60の駆動モータ84が回転することにより、チャック機構59およびこれに保持されている基板2が垂直姿勢で周方向に回転すると共に、複数の噴射ノズル102から基板2の表裏両面にリンス液が噴射供給される。このような動作を所定時間に亘って実行することにより、基板2に付着している洗浄液等が洗い落され、リンス洗浄処理が完了する。

【0070】この後、噴射ノズル102からのリンス液の噴射供給を停止して、駆動モータ84をリンス洗浄処理時に比して高速度で回転させることにより、基板2に付着しているリンス液を遠心分離させる。このような動作による乾燥処理中においては、遠心分離等により飛散したリンス液や、これに伴ってリンス乾燥槽5の上面部に付着したリンス液等が滴下するが、この場合、基板2の表面が例えばパターン形成面である等のように裏面よりも重要な面である場合には、基板2の表面をリンス液の滴下から保護する必要がある。そこで、このような場合には、乾燥処理の実行前に、チルト機構62の駆動シリンダ107を作動させて、基板2の表面が斜め下方を指向する状態にしておき、この状態の下で上記のように駆動モータ84を高速度回転させる。これにより、リンス液等は斜め方向に飛散して垂直上方には飛散しなくなるため、この飛散したリンス液等が基板2に向かって滴下しなくなり、あるいは仮に基板2に向かって滴下しても専ら基板2の裏面に滴下することになり、基板2の表面は極めて清浄な状態で乾燥処理を受ける。なお、後者の場合、基板2の裏面については、滴下したリンス液等が再び遠心分離作用を受けるため、適切な乾燥処理が施されることになり、いずれにしても、リンス液等の滴下が生じない状態となるまで遠心分離作用を行えば、乾燥処理に支障を来すことはない。

【0071】そして、リンス液の滴下が生じない状態となった時点で(この時点では、基板2の表面が斜め下方を指向している)、第三の基板搬送ロボット15を下動端まで移動させ、この直後にチルト機構62の駆動シリンダ107を作動させて基板2を垂直姿勢にすことによ

り、基板2と第三の基板搬送ロボット15のハンド部材24とを対面させる。なお、このような対面を行なわせるための他の例として、チャック機構59に把持されている基板2を垂直姿勢にした状態で、第三の基板搬送ロボット15を下動端まで移動させ、この直後に第三の基板搬送ロボット15を上流側に僅かに移動させるようにしてもよい。そして、このような状態の下で、第三の基板搬送ロボット15によって基板2を保持させた後、解除機構61の駆動シリンダ89を作動させて各把持部材64による基板2の保持を解除させる。この後、チルト機構62の駆動シリンダ107を作動させて、チャック機構59の表面側が斜め上方を指向する状態とし、この状態の下で第三の基板搬送ロボット15を上動させることにより、上方に存する把持部材64と基板2との干渉を招くことなく、第三の基板搬送ロボット15により基板2が垂直上方に移送される。

【0072】このように、第三の基板搬送ロボット15が基板スピン装置57から基板2を受け取る場合(第二の基板搬送ロボット14が基板スピン装置57に基板2を受け渡す場合も同様)に、基板搬送ロボット15(14)は、リンス乾燥槽5内を単に上下動するだけで適切な動作を行うことができ、また工程流れ方向に移動するにしても僅かな移動量で済む。したがって、リンス乾燥槽5の大容量化、ひいては基板洗浄装置1の大型化を回避することができる。

【0073】そして、第三の基板搬送ロボット15が所定高さ位置まで上動した後、下流側に所定距離だけ移動して、第二の収納容器6の上方に到達した時点で、ハンドユニット20が図示の状態からd方向に90度旋回して下動し、第二の収納容器6内の前端列に基板2を収納する。この第二の収納容器6は、第三の基板搬送ロボット15により次回の基板2の収納を行うまでの間に、駆動手段の動作によって基板2の1枚分の収納スペースに対応する寸法だけ後方に移動する。

【0074】したがって、第三の基板搬送ロボット15は、前後方向移動をする機能を備えていなくても、第二の収納容器6内への基板2の収納を正確に行うことができる。なお、第二の基板搬送ロボット14についても、前後方向移動をする機能を備えていなくても、反転ロボット12および基板スピン装置57との間での基板2の受け渡しを正確に行うことができる。

【0075】この場合、第一、第二の基板搬送ロボット14は濡れた状態の基板2の搬送専用に使せられ、第三の基板搬送ロボット15は乾燥した状態の基板2の搬送専用に使せられるため、第三の基板搬送ロボット15の各構成要素が濡れることはなく、これにより第二の収納容器6には濡れや湿気が問題とならない高品質の基板2を収納することが可能となる。

【0076】しかも、基板2に対するリンス洗浄処理と乾燥処理とは、単一のリンス乾燥槽5で行われるため、

従来のようにリンス槽と乾燥槽とを別々に備えていた場合に比して、工程流れ方向に配列すべき構成要素が削減され、さらなる基板洗浄装置のコンパクト化が図られる。

【0077】なお、上記実施形態では、基板スピン装置57の取付部材81側を下流側に位置させ、スピン部58側を上流側に位置させたが、これとは逆に、取付部材81側を上流側に位置させ、スピン部58側を下流側に位置させてもよい。

【0078】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、チャック機構に把持された基板を傾動させるチルト機構を備えたから、このチルト機構の動作によって基板が複数態様の姿勢をとり得ることになり、単一の装置で複数種の処理に適切に対応できると共に、処理の別異に応じて各処理の正確性を担保でき、製品歩留まりの向上を図ることが可能となる。

【0079】回転基体が回転自在に支持される取付部材を、基台側部材に傾動自在に支持して上記チルト機構を構成することにより、基台側部材に対する取付部材の傾動動作のみで、回転基体、チャック機構、および基板が一体的に傾動することになり、他の構成要素間で傾動動作を行わせる場合と比較して、チルト機構の構成の簡素化が図られる。

【0080】上記取付部材に回転駆動機構を装備する構成とすれば、取付部材に支持されている回転基体と回転駆動機構との相対的位置関係に狂いを生じさせることなく、基板を傾動させることが可能となり、傾動に起因する各構成要素の動作不良を防止できる。

【0081】上記チャック機構を、基板を垂直姿勢で把持するように構成すれば、基板を水平姿勢で把持する場合と比較して、流れ作業が実行される場合における工程の流れ方向に対する作業用スペースを狭小にでき、作業用設備のコンパクト化が図られる。また、上記チルト機構の動作により、基板を垂直姿勢からその表面が斜め下方を指向するように傾動させることにより、上方からの液体の滴下に対して基板の表面を保護できる。

【0082】本発明に係る基板スピン装置を、回転基体の回転時にチャック機構による基板の把持力を大きくさせる方向に遠心力が作用するウェイトを備えたものに適用した場合であっても、上述の種々の利点を享受できる。

【0083】また、本発明に係る基板スピン装置を、移送される基板に対して、スクラビング洗浄工程、リンス洗浄工程、および乾燥工程を順次実行する基板洗浄装置

に組み込むことにより、上述の種々の利点を有する基板洗浄装置が実現する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態に係る基板スピン装置が組み込まれた基板洗浄装置の概略全体構成を示す斜視図である。

【図2】本発明の実施形態に係る基板スピン装置が組み込まれた基板洗浄装置に装備される基板搬送ロボットの縦断側面図である。

10 【図3】本発明の実施形態に係る基板スピン装置が組み込まれた基板洗浄装置に装備される反転ロボットを示す概略斜視図である。

【図4】本発明の実施形態に係る基板スピン装置が組み込まれた基板洗浄装置に装備されるブラシスクラブ槽の内部構造を示す斜視図である。

【図5】本発明の実施形態に係る基板スピン装置が組み込まれた基板洗浄装置に装備される補助洗浄装置の一例を示す要部斜視図（図5（a））、要部正面図（図5（b））である。

20 【図6】本発明の実施形態に係る基板スピン装置が組み込まれた基板洗浄装置に装備される補助洗浄装置の他の例を示す要部斜視図（図6（a））、要部正面図（図6（b））である。

【図7】本発明の実施形態に係る基板スピン装置を示す縦断正面図である。

【図8】本発明の実施形態に係る基板スピン装置の単体側面図である。

【図9】本発明の実施形態に係る基板スピン装置の要部を示す拡大縦断正面図である。

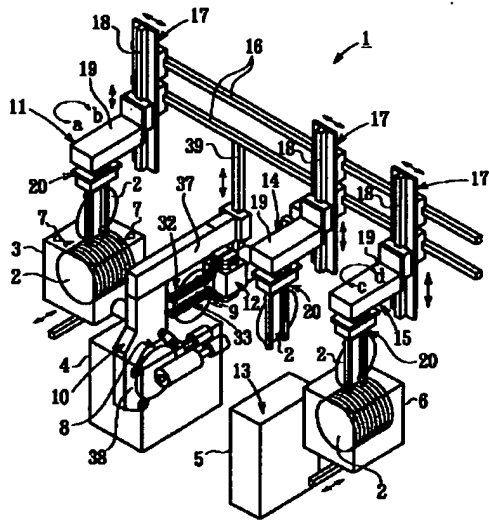
30 【図10】本発明の実施形態に係る基板スピン装置の要部を示す拡大縦断正面図である。

【図11】本発明の実施形態に係る基板スピン装置の要部を示す拡大縦断正面図である。

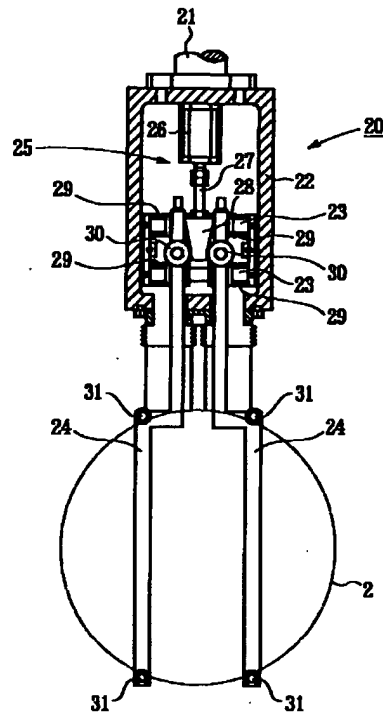
【符号の説明】

- 1 基板洗浄装置
- 2 基板
- 57 基板スピン装置
- 59 チャック機構
- 60 回転駆動機構
- 40 62 チルト機構
- 77 ウェイト
- 81 取付部材
- 83 回転基体
- 105 下部支持部材（基台側部材）

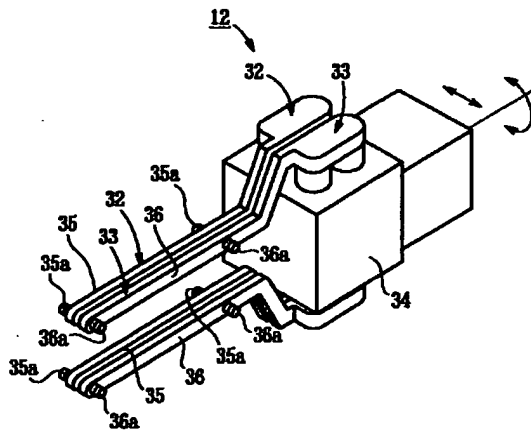
【図1】



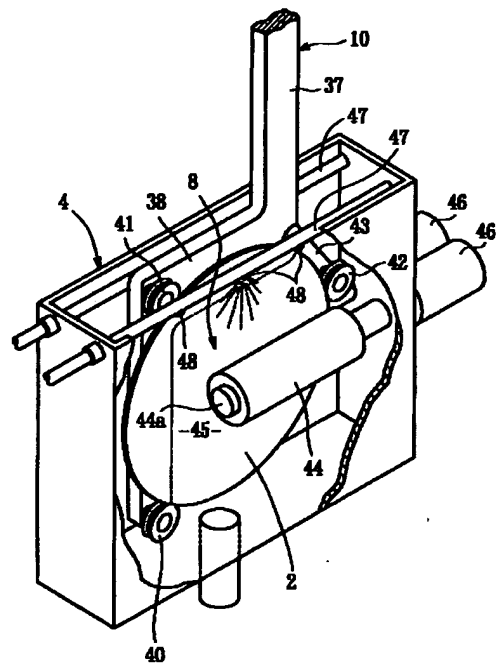
【図2】



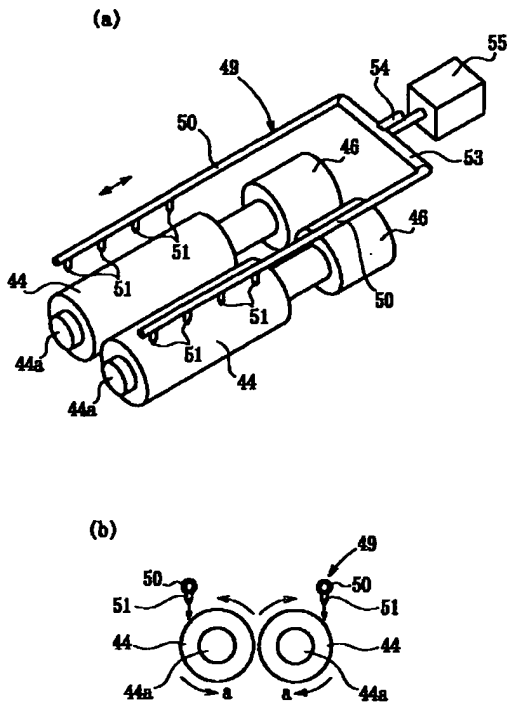
【図3】



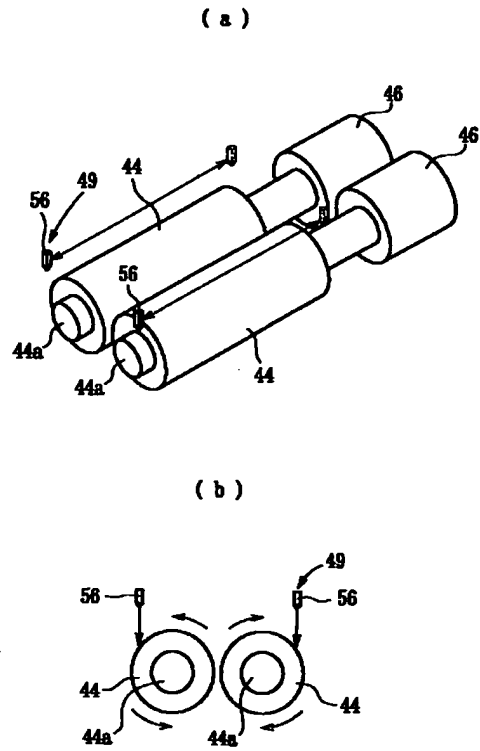
【図4】



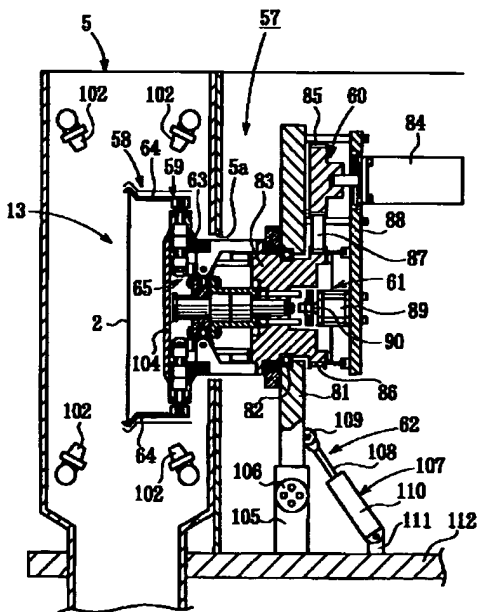
【図5】



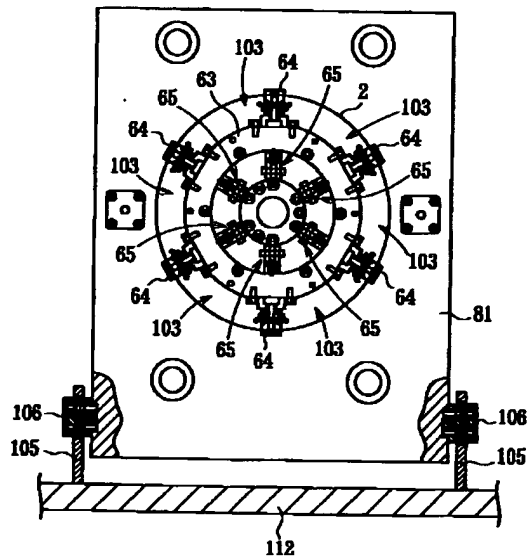
【図6】



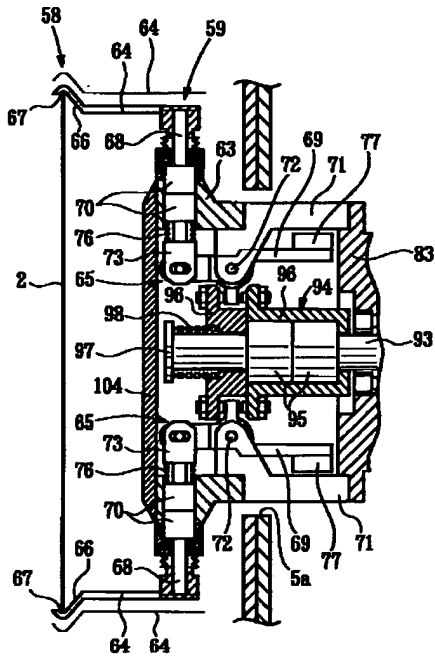
【図7】



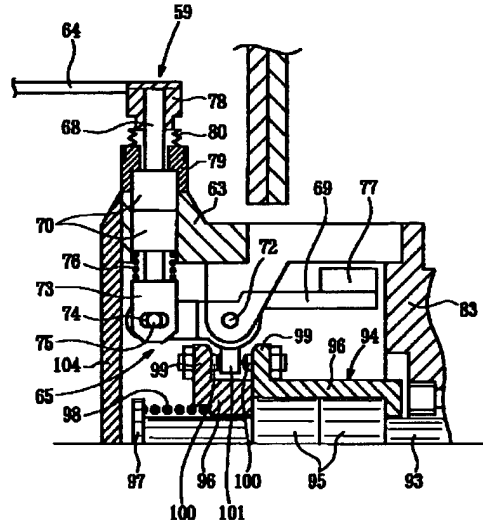
【図8】



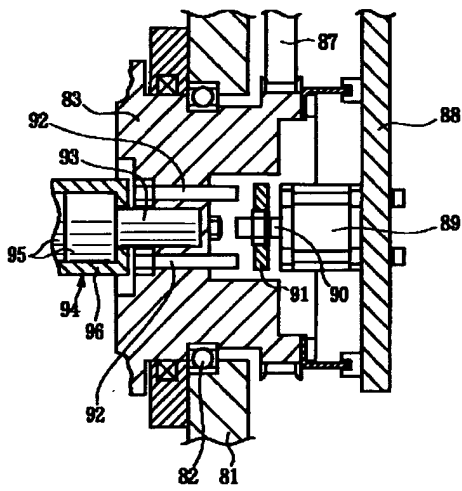
【図9】



【図10】



【図11】



DERWENT-ACC-NO: 2002-505135
DERWENT-WEEK: 200254
COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Substrate spin device for substrate washing
apparatus, has tilt
mechanism for tilting substrate held by chuck mechanism

PATENT-ASSIGNEE: ISHII HYOKI KK[ISHIN]

PRIORITY-DATA: 2000JP-0359709 (November 27, 2000)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE
PAGES	MAIN-IPC	
JP 2002164317	June 7, 2002	N/A
014	H01L 021/304	
A		

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO
APPL-DATE		
JP2002164317A	N/A	2000JP-0359709
November 27, 2000		

INT-CL (IPC): B08B001/04; B08B003/02 ; B08B007/04 ;
H01L021/304

ABSTRACTED-PUB-NO: JP2002164317A

BASIC-ABSTRACT: NOVELTY - The substrate spin device has a
tilt mechanism (62)
which is used to tilt a substrate (2) held by a chuck
mechanism (59).

USE - Substrate spin device for substrate washing apparatus
for cleaning
substrates such as semiconductor substrate, glass
substrate, etc.

ADVANTAGE - Improves the accuracy of the washing process,
hence improves the
product yield. Improves the substrate holding capacity for
the washing
process.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows the vertical front view of the substrate spin device.

Substrate 2

Chuck mechanism 59

Tilt mechanism 62

CHOSEN-DRAWING: Dwg.7/11

TITLE-TERMS:

SUBSTRATE SPIN DEVICE SUBSTRATE WASHING APPARATUS TILT
MECHANISM TILT SUBSTRATE
HELD CHUCK MECHANISM

DERWENT-CLASS: P43 U11

EPI-CODES: U11-C06A1B;

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N2002-399930